

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ряполов Петр Алексеевич
Должность: декан ЕНФ
Дата подписания: 18.09.2023 08:33:06
Уникальный программный ключ:
efd3ecdabd183f7649d0e3a33c230c6662946c7c99039b2b268921fde408c1fb6

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

Декан факультета

естественно – научного

(наименование, ф-та полностью)

 П.А. Ряполов

(подпись, инициалы, фамилия)

« 31 » 08 20 21 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технология конструкционных материалов. Материаловедение

(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Сервисная робототехника»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

Курск – 2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с ФГОС ВО – бакалавриат по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника на основании учебного плана ОПОП ВО, 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника» одобренного Ученым советом университета (протокол № 9 от «25»06 2021 г.).

Рабочая программа дисциплины обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе для обучения студентов по ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника» на заседании кафедры нанотехнологий, общей и прикладной физики № 1 от «31» 08. 2021 г

Зав. кафедрой нанотехнологий, общей
и прикладной физики
Разработчик программы
к.ф.-м.н., доцент

Кузько А.Е.

Шабанова И.А.

Согласовано: на заседании кафедры механики, мехатроники и робототехники № 1 « 31 » 08 2021 г.

Зав. кафедрой

Яцун С.Ф.

Директор научной библиотеки

Макаровская В.Г.

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «25» 06 2021 г., на заседании кафедры ММиР, прот. № 1 от 31.08.2022 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № 9 «27» 02 2023 г., на заседании кафедры ММиР, прот. № 1 от 31.08.2023 г.

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой

Рабочая программа дисциплины пересмотрена, обсуждена и рекомендована к реализации в образовательном процессе на основании учебного плана ОПОП ВО 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Сервисная робототехника», одобренного Ученым советом университета протокол № « » 20 г., на заседании кафедры _____

(наименование кафедры, дата, номер протокола)

Зав. кафедрой _____

1 Цель и задачи дисциплины. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов базовых знаний о внутреннем строении и свойствах материалов и закономерностях их изменения под воздействием внешних факторов с целью достижения заранее заданных свойств; методах испытаний конструкционных материалов и основах их производства.

1.2 Задачи дисциплины

- приобретение студентами знаний о строении, свойствах и классификации материалов, технологиях их получения и обработки;
- развитие умений и навыков применения математических методов, физических и химических законов для решения практических задач в области исследования материалов;
- формирование компетенций, подготовка к профессиональной деятельности, приобретение навыков самостоятельно выделять существенные признаки изученного, выявлять причинно-следственные связи, формулировать выводы и обобщения, свободно оперировать фактами, использовать сведения из дополнительных источников.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 1.3 – Результаты обучения по дисциплине

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;	ОПК-1.1; Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Знать: принципы, методики расчета и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматизации, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием.

Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)		Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной	Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций
код компетенции	наименование компетенции		
			<p>Уметь: использовать математические методы в технических приложениях</p> <p>Владеть: математическим аппаратом для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем</p>
		ОПК-1.2; Использует физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	<p>Знать: физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>Уметь: использовать физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности</p> <p>Владеть: навыками выявления физических и химических процессов, протекающих на объекте исследования</p>
ОПК-2	Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.2 Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	<p>Знать: законы получения, передачи и использования информационных ресурсов, носители информации, каналы связи, данные, кодирование, передачу, хранение, извлечение и отображение информации, характеристики информации</p> <p>Уметь: перерабатывать информацию в области машиностроения</p> <p>Владеть: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по</p>

<i>Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы (компетенции, закрепленные за дисциплиной)</i>		<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции, закрепленного за дисциплиной</i>	<i>Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотношенные с индикаторами достижения компетенций</i>
<i>код компетенции</i>	<i>наименование компетенции</i>		
			тематике исследования, использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в области машиностроения

2 Указание места дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Технология конструкционных материалов. Материаловедение» в обязательную часть блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы – программы бакалавриата 15.03.06 «Мехатроника и робототехника», направленность «Сервисная робототехника». Дисциплина изучается на 2 курсе в 3 семестре.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 3 зачетных единиц (з.е.), 108 часа.

Таблица 3 – Объем дисциплины по видам учебных занятий

Виды учебной работы	Всего, часов
Общая трудоемкость дисциплины	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего)	36,1
в том числе:	
лекции	18.
лабораторные занятия	18 .
практические занятия	0
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	71,9
Контроль (подготовка к экзамену)	0
Контактная работа по промежуточной аттестации (всего АттКР)	0,1
в том числе:	
зачет	0,1
зачет с оценкой	не предусмотрен

Виды учебной работы	Всего, часов
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
экзамен (включая консультацию перед экзаменом)	не предусмотрен

4 Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1 Содержание дисциплины

Таблица 4.1.1 – Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Содержание
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	Строение металлических материалов. Кристаллографические индексы. Анизотропия. Дефекты кристаллической решетки. Диффузия. Кристаллизация чистых металлов. Гомогенная и гетерогенная кристаллизация. Строение металлического слитка. Полиморфные превращения. Кристаллизация сплавов
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	Механические свойства материалов. Статические испытания. Испытания на твердость. Динамические испытания.
3	Железо и сплавы на его основе	Компоненты и фазы в системе железо-углерод. Превращения в сплавах железо – цементит. Превращения сталей в твердом состоянии. Превращения чугунов. Чугуны со свободным графитом. Влияние углерода и технологических примесей на свойства стали. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, полиморфные и фазовые превращения. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях. Структурные классы легированных сталей
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	Механизм пластического деформирования. Изменение структуры металла при пластической деформации. Деформирование двухфазных сплавов. Наклеп и разрушение. Возврат и рекристаллизация. Холодная и горячая деформации. Сверхпластичность.
5	Термическая обработка сплавов	Виды термической обработки. Термическая обработка сталей. Основные виды термической обработки стали. Технология термической обработки стали. Влияние термической обработки на механические свойства стали. Закаливаемость и прокаливаемость сталей.
6	Химико-термическая обработка сплавов	Диффузионное насыщение неметаллами. Диффузионное насыщение металлами. Ионная обработка сплавов и циркуляционный метод химико-термической обработки.
7	Классификация сталей	Углеродистые стали обыкновенного качества. Углеродистые качественные и высококачественные стали. Легированные стали. Высоколегированные инструментальные стали.
8	Цветные металлы и сплавы	Сплавы на основе алюминия. Сплавы на основе магния. Титановые сплавы. Медь и ее сплавы. Сплавы на основе никеля. Тугоплавкие металлы и их сплавы. Антифрикционные сплавы. Биметаллы.
9	Неметаллические материалы	Полимеры. Резиновые материалы. Клеи и герметики. Лакокрасочные материалы. Прокладочные материалы.
10	Композиционные и порошковые материалы	Композиционные материалы с металлической матрицей. Композиционные материалы с неметаллической матрицей. Конструкционные порошковые материалы.

11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	Размерный эффект. Удельная поверхность и ее влияние. Классификация наноматериалов. Углеродные нанотрубки. Нанодисперсные магнитные жидкости. Жидкие кристаллы. Smart-материалы.
12	Металлургия	Материалы для производства металлов и сплавов. Производство чугуна. Прямое восстановление железа. Производство стали. Производство цветных металлов.
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	Основы литейного производства. способы литья. Изготовление отливок из различных сплавов. Технологичность конструкций литых деталей. Физико-химические основы обработки металлов давлением. Процессы, завершающие металлургический цикл. Процессы производства заготовок и готовых деталей. Листовая штамповка
14	Сварочное производство	Физико-химические основы получения сварного соединения. Электрические виды сварки. Химические виды сварки. Лучевые виды сварки. Механические виды сварки. Электромеханические виды сварки. Технологические особенности сварки сталей и чугунов. Контроль сварных соединений
15	Механическая обработка заготовок	Физико-механические основы обработки материалов резанием. Точность и производительность обработки. Инструментальные материалы. Общие сведения о металлорежущих станках. Автоматизация производства в механообрабатывающих цехах. Лезвийная обработка деталей машин. Обработка заготовок зубчатых колес на зуборезных станках. Технологичность деталей машин. Абразивная обработка деталей машин, шлифование. Отделочная обработка деталей машин.
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	Электроэрозионная обработка. Импульсно-механическая обработка. Лучевая обработка. Плазменная обработка.
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	Изготовление изделий из композиционных материалов. Волокна для армирования композиционного материала. Получение полуфабрикатов и изделий. Изготовление деталей из композиционных материалов с неметаллической матрицей. Изготовление изделий из порошковых материалов. Изготовление порошков. Формование металлических порошков.
18	Системный анализ методов изготовления деталей	Технологический процесс изготовления деталей - техническая система. Информационная модель МИД. Функциональная модель метода МО. Логико-множественная модель метода МО и технологических объектов, участвующих в процессах изготовления деталей

Таблица 4.1.2 – Содержание дисциплины и ее методическое обеспечение

№ п/п	Раздел учебной дисциплины	Виды учебной деятельности (в часах)			Учебно-метод. материалы	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)	Компетенции
		лек.	лаб.	пр.			
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	2	ЛР1		У-1 МУ-1	1КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
2	Механические свойства	2			У-1	2КО	ОПК-1.1;

	материалов и методы их испытания						ОПК-1.2; ОПК-2.2
3	Железо и сплавы на его основе	2			У-1	3КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	2			У-1	4КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
5	Термическая обработка сплавов	2			У-1	5Кл	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
6	Химико-термическая обработка сплавов	2	ЛР2		У-1 МУ-1	6КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
7	Классификация сталей	2			У-1	7КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
8	Цветные металлы и сплавы	2			У-1	8КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
9	Неметаллические материалы	2			У-1	9КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
10	Композиционные и порошковые материалы	2			У-1	10КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	2	ЛР3		У-1, МУ-1	11Р	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
12	Металлургия	2			У-1	12КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	2			У-1	13КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
14	Сварочное производство	2			У-1	14КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
15	Механическая обработка заготовок	2	ЛР4		У-1 МУ-1	15КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	2			У-1	16КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	2			У-1	17КО	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2
18	Системный анализ методов изготовления деталей	2			У-1	18	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2

КО – контрольный опрос

Р – реферат

Кл – коллоквиум

4.2 Лабораторные работы и (или) практические занятия

4.2 Лабораторные работы

Таблица 4.2.1 – Лабораторные работы

№	Наименование лабораторной работы	Объем, час.
1	Наблюдение роста кристаллов из растворов	4
2	Анализ распределения наночастиц магнитной жидкости на основе данных просвечивающей электронной микроскопии	4
3	Методы изучения пористых композиционных материалов	4
4	Определение структурных параметров нанодисперсной магнитной жидкости с помощью магнитогранулометрического анализа	6
ИТОГО:		18

4.3 Самостоятельная работа студентов (СРС)

Таблица 4.3 – Самостоятельная работа студентов

№	Наименование раздела дисциплины	Срок выполнения	Время, затрачиваемое на выполнение СРС, час.
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	1 неделя семестра	3,9
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	2 неделя семестра	4
3	Железо и сплавы на его основе	3 неделя семестра	4
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	4 неделя семестра	4
5	Термическая обработка сплавов	неделя семестра	4
6	Химико-термическая обработка сплавов	неделя семестра	4
7	Классификация сталей	неделя семестра	4
8	Цветные металлы и сплавы	неделя семестра	4
9	Неметаллические материалы	неделя семестра	4
10	Композиционные и порошковые материалы	неделя семестра	4
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	неделя семестра	4
12	Металлургия	неделя семестра	4
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	неделя семестра	4
14	Сварочное производство	неделя семестра	4
15	Механическая обработка заготовок	неделя семестра	4
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	неделя семестра	4
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	неделя семестра	4
18	Системный анализ методов изготовления деталей	неделя семестра	4
ИТОГО:			71,9

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Студенты могут при самостоятельном изучении отдельных тем и вопросов дисциплин пользоваться учебно-наглядными пособиями, учебным оборудованием и методическими разработками кафедры в рабочее время, установленное Правилами

внутреннего распорядка работников.

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по данной дисциплине организуется:

библиотекой университета:

- библиотечный фонд укомплектован учебной, методической, научной, периодической, справочной и художественной литературой в соответствии с УП и данной РПД;
- имеется доступ к основным информационным образовательным ресурсам, информационной базе данных, в том числе библиографической, возможность выхода в Интернет.

кафедрой:

- путем обеспечения доступности всего необходимого учебно-методического и справочного материала;
- путем предоставления сведений о наличии учебно-методической литературы, современных программных средств.
- путем разработки:
 - методических рекомендаций, пособий по организации самостоятельной работы студентов;
 - тем рефератов;
 - вопросов к зачету;
 - методических указаний к выполнению лабораторных работ и т.д.

типографией университета:

- помощь авторам в подготовке и издании научной, учебной и методической литературы;
- удовлетворение потребности в тиражировании научной, учебной и методической литературы.

6 Образовательные технологии. Технологии использования воспитательного потенциала дисциплины

Реализация компетентного подхода предусматривает широкое использование в образовательном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающихся. В рамках дисциплины предусмотрены встречи с экспертами и специалистами Комитета по труду и занятости населения Курской области.

Таблица 6.1 – Интерактивные образовательные технологии, используемые при проведении аудиторных занятий

№	Наименование раздела (лекции, практического или лабораторного занятия)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Объем, час.
1	2	3	4
1	Лекция по теме «Наноструктурные и интеллектуальные материалы»	Разбор конкретных ситуаций	2
2	Лабораторное занятие по теме «Определение дисперсности магнитной жидкости по снимкам на атомно-силовом микроскопе»	Экскурсия в центр коллективного пользования «Научно-технологические» ЮЗГУ	2

3	Лабораторное занятие по теме «Определение структурных параметров нанодисперсной магнитной жидкости с помощью магнитогранулометрического анализа»	Экскурсия в лабораторию наномасштабной акустики ЮЗГУ	4
Итого:			8

Содержание дисциплины обладает значительным воспитательным потенциалом, поскольку в нем аккумулирован современный научный опыт человечества. Реализация воспитательного потенциала дисциплины осуществляется в рамках единого образовательного и воспитательного процесса и способствует непрерывному развитию личности каждого обучающегося. Дисциплина вносит значимый вклад в формирование профессиональной культуры обучающихся. Содержание дисциплины способствует профессионально-трудовому, экологическому воспитанию обучающихся.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины подразумевает:

- целенаправленный отбор преподавателем и включение в лекционный материал, материал для лабораторных занятий содержания, демонстрирующего обучающимся образцы настоящего научного подвижничества создателей и представителей данной отрасли науки (производства), высокого профессионализма ученых (представителей производства), их ответственности за результаты и последствия деятельности для природы, человека и общества;

- применение технологий, форм и методов преподавания дисциплины, имеющих высокий воспитательный эффект за счет создания условий для взаимодействия обучающихся с преподавателем, другими обучающимися, представителями работодателей (командная работа, разбор конкретных ситуаций),

- личный пример преподавателя, демонстрацию им в образовательной деятельности и общении с обучающимися за рамками образовательного процесса высокой общей и профессиональной культуры.

Реализация воспитательного потенциала дисциплины на учебных занятиях направлена на поддержание в университете единой развивающей образовательной и воспитательной среды. Реализация воспитательного потенциала дисциплины в ходе самостоятельной работы обучающихся способствует развитию в них целеустремленности, инициативности, креативности, ответственности за результаты своей работы – качеств, необходимых для успешной социализации и профессионального становления.

7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения основной профессиональной образовательной программы

Таблица 7.1 – Этапы формирования компетенций

Код и наименование компетенции	Этапы* формирования компетенций и дисциплины (модули) и практики, при изучении/ прохождении которых
--------------------------------	---

	формируется данная компетенция		
	начальный	основной	завершающий
1	2	3	4
ОПК-1.1 Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Механика Химия Высшая математика Физика Технология конструкционных материалов. Материаловедение Объектно-ориентированное программирование в мехатронике Детали мехатронных модулей, роботов и их конструирование	Компьютерные системы математического моделирования Теория автоматического управления Электромеханические и мехатронные системы Основы мехатроники и робототехники Учебно-исследовательская работа Механика роботов Электронные устройства и схемотехника в мехатронике Компьютерное управление мехатронными системами и роботами	Проектирование мехатронных систем Искусственный интеллект в мехатронике и робототехнике Силовые электронные устройства в мехатронике
ОПК-1.2; Использует физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Химия Физика Технология конструкционных материалов. Материаловедение	Электронные устройства и схемотехника в мехатронике	Силовые электронные устройства в мехатронике
ОПК-2.2 Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	Информатика Технология конструкционных материалов. Материаловедение	Объектно-ориентированное программирование в мехатронике	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 7.2 – Показатели и критерии оценивания компетенций, шкала оценивания

Код компетенции / этап	Показатели оценивания компетенций	Критерии и шкала оценивания компетенций		
		Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Высокий уровень («отлично»)

(указывается название этапа из п. 7.1)	(индикаторы достижения компетенций, закрепленные за дисциплиной)	(«удовлетворительно»)	(хорошо»)	
1	2	3	4	5
ОПК-1 начальный	ОПК-1.1; Использует математический аппарат для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем	Знать особенности процессов разработки математических моделей мехатронных и робототехнических систем Уметь: составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем Владеть: способностью составлять математические модели мехатронных и робототехнических систем	Знать основные методы решения стандартных задач профессиональной деятельности с применением математического аппарата; Уметь проводить экспериментальные исследования действующих макетов и образцов робототехнических систем; Владеть: физико-математическим аппаратом, необходимым для описания мехатронных и робототехнических систем	Знать: принципы, методики расчета и проектирования приводов и их отдельных элементов и модулей с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием. Уметь: использовать математические методы в технических приложениях Владеть: математическим аппаратом для описания, анализа и моделирования мехатронных и робототехнических систем
	ОПК-1.2; Использует физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности	Знать: основные характеристик и кристаллических материалов; Уметь: использовать основные материаловедческие принципы в профессиональной деятельности Владеть: способностью к самостоятельному	Знать: фундаментальные законы природы и основные физические законы в области материаловедения, механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики и атомной физики; Уметь: применять математические методы, физические и химические законы для решения практических задач	Знать: --физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности; - основные понятия и методы технологии конструкционных материалов; Уметь: использовать физические и химические законы и принципы в своей профессиональной деятельности; самостоятельно выделять причинно-следственные связи

		ому обучению новым методам исследования материалов	в области исследования материалов Владеть: навыками практического применения законов физики, химии	строения материала и его свойств Владеть: навыками выявления физических и химических процессов, протекающих на объекте исследования; способностью формулировать выводы о структуре вещества, свободно оперировать экспериментальными фактами, использовать сведения из дополнительных источников.
ОПК-2 начальный	ОПК-2.2 Использует способы и средства переработки информации в области машиностроения	Знать: общие принципы организации и функционирования вычислительных и информационных систем Уметь: применять компьютерные и телекоммуникационные средства переработки информации в области машиностроения Владеть: навыками работы с компьютером как средством управления информацией в области машиностроения	Знать: возможности информационных систем для решения профессиональных задач Уметь: использовать в профессиональной деятельности различные виды программного обеспечения, в т.ч. специального; Владеть: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации	Знать: законы получения, передачи и использования информационных ресурсов, носители информации, каналы связи, данные, кодирование, передачу, хранение и отображение информации, характеристики информации и способы и средства переработки информации в области машиностроения Уметь: перерабатывать информацию в области машиностроения Владеть: готовностью собирать, обрабатывать, анализировать и систематизировать научно-техническую информацию по тематике исследования, использовать достижения отечественной и

				зарубежной науки, техники и технологии в области машиностроения
--	--	--	--	--

7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Таблица 7.3 Паспорт комплекта оценочных средств для текущего контроля

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части)	Технология формирования	Оценочные средства		Описание шкал оценивания
				наименование	№№ заданий	
1	Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС, лаб. работа 1	контр. опрос вопросы к ЛР 1	1-9 1-8	Согласно табл.7.2
2	Механические свойства материалов и методы их испытания	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	Согласно табл.7.2
3	Железо и сплавы на его основе	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-9	Согласно табл.7.2
4	Формирование структуры деформированных металлических материалов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	Согласно табл.7.2
5	Термическая обработка сплавов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	Согласно табл.7.2
6	Химико-термическая обработка сплавов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС, лаб. работа 2	контр. опрос вопросы к ЛР 2	1-3 1-4	Согласно табл.7.2
7	Классификация сталей	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	Согласно табл.7.2
8	Цветные металлы и сплавы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	Согласно табл.7.2
9	Неметаллические материалы	ОПК-1.1; ОПК-1.2;	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	Согласно табл.7.2

		ОПК-2.2				
10	Композиционные и порошковые материалы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-3	Согласно табл.7.2
11	Наноструктурные и интеллектуальные материалы	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС, лаб. работа 3	контр. опрос вопросы к ЛР 2	1-7 1-4	Согласно табл.7.2
12	Металлургия	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-5	Согласно табл.7.2
13	Литейное производство и обработка металлов давлением	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	Согласно табл.7.2
14	Сварочное производство	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-8	Согласно табл.7.2
15	Механическая обработка заготовок	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-10	Согласно табл.7.2
16	Методы электрофизической и электрохимической обработки поверхностей	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС, лаб. работа 4	контр. опрос вопросы к ЛР 2	1-4 1-3	Согласно табл.7.2
17	Изготовление изделий из композиционных и порошковых материалов	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-7	Согласно табл.7.2
18	Системный анализ методов изготовления деталей	ОПК-1.1; ОПК-1.2; ОПК-2.2	лекция, СРС	контр. опрос	1-4	Согласно табл.7.2

Перечень тем рефератов

Полный перечень тем рефератов представлен в учебно-методическом комплексе. В качестве примера могут быть названы следующие:

1. Классификация магнитных материалов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики
2. Магнитные свойства ферромагнетиков, природа ферромагнетизма
3. Магнитная анизотропия. Магнитострикция
4. Механизм технического намагничивания и магнитный гистерезис
5. Магнитная проницаемость и магнитные потери
6. Магнитомягкие материалы

7. Магнитотвердые материалы
8. Сплавы для магнитных носителей информации
9. Магнитные материалы специализированного назначения
10. Диэлектрики. Поляризация диэлектриков

Примеры типовых контрольных заданий для проведения
текущего контроля успеваемости

В части формирования профессиональных компетенций по разделу «Железо и сплавы на его основе» в качестве примера проверочных заданий могут использоваться следующие:

1. Компоненты и фазы в системе железо-углерод.
2. Превращения в сплавах железо – цементит.
3. Превращения сталей в твердом состоянии.
4. Превращения чугунов.
5. Чугуны со свободным графитом.
6. Влияние углерода и технологических примесей на свойства стали.
7. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства сталей, полиморфные и фазовые превращения.
8. Карбиды и интерметаллиды в легированных сталях.
9. Структурные классы легированных сталей

Вопросы в тестовой форме по разделу (теме) 1 «Металлические материалы. Кристаллическое строение материалов»

1. Полиморфизмом называется -

2. Вакансией называется –

3. Для кристаллического состояния вещества характерны:

- 1) высокая электропроводность;
- 2) анизотропия свойств;
- 3) высокая пластичность;
- 4) коррозионная устойчивость.

4. Твердое тело, представляющее собой совокупность неориентированных относительно друг друга зерен-кристаллитов, представляет собой:

- 1) текстуру;
- 2) поликристалл;
- 3) монокристалл;
- 4) композицию.

5. Кристалл формируется путем правильного повторения микрочастиц (атомов, ионов, молекул) только по одной координате:

- 1) верно;
- 2) верно только для монокристаллов;
- 3) неверно;
- 4) верно только для поликристаллов.

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости представлены в УММ по дисциплине.

Типовые задания для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме тестирования (бланкового и/или компьютерного).

Для тестирования используются контрольно-измерительные материалы (КИМ) – задания в тестовой форме, составляющие банк тестовых заданий (БТЗ) по дисциплине, утвержденный в установленном в университете порядке.

Проверяемыми на промежуточной аттестации элементами содержания являются темы дисциплины, указанные в разделе 4 настоящей программы. Все темы дисциплины отражены в КИМ в равных долях (%). БТЗ включает в себя не менее 100 заданий и постоянно пополняется.

Для проверки знаний используются вопросы и задания в различных формах:

- закрытой (с выбором одного или нескольких правильных ответов),
- открытой (необходимо вписать правильный ответ),
- на установление правильной последовательности,
- на установление соответствия.

Умения, навыки и компетенции проверяются с помощью задач (ситуационных, производственных и расчетных). Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

Все задачи являются многоходовыми. Некоторые задачи, проверяющие уровень сформированности компетенций, являются многовариантными. Часть умений, навыков и компетенций прямо не отражена в формулировках задач, но они могут быть проявлены обучающимися при их решении.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

В каждый вариант КИМ включаются задания по каждому проверяемому элементу содержания во всех перечисленных выше формах и разного уровня сложности. Такой формат КИМ позволяет объективно определить качество освоения обучающимися основных элементов содержания дисциплины и уровень сформированности компетенций.

Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Задание в открытой форме:

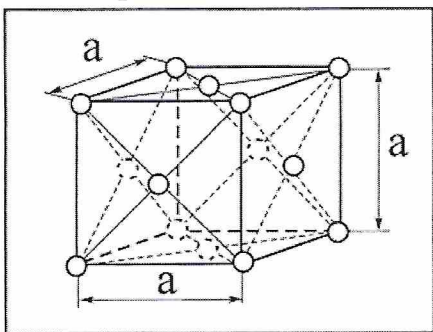
1. Для кристаллического состояния вещества характерно

1) наличие дальнего порядка в расположении частиц 2) ковкость 3) наличие только ближнего порядка в расположении частиц

Задание на установление правильной последовательности

1. Расстояния (а, в, с) между центрами ближайших атомов в элементарной ячейке называют

2. Кристаллическая решетка, представленная на рисунке, называется



Задание в закрытой форме:

1. Строение металлических материалов
2. Компоненты и фазы железоуглеродистых сплавов

Полностью оценочные материалы и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации обучающихся представлены в УММ по дисциплине.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

II Процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций, регулируются следующими нормативными актами университета:

- положение П 02.016 «О балльно-рейтинговой системе оценивания результатов обучения по дисциплинам (модулям) и практикам при освоении обучающимися образовательных программ»;

- методические указания, используемые в образовательном процессе, указанные в списке литературы.

Для *текущего контроля успеваемости* по дисциплине в рамках действующей в университете балльно-рейтинговой системы применяется следующий порядок начисления баллов:

Таблица 7.4 – Порядок начисления баллов в рамках БРС

№ нед.	Форма контроля	Минимальный балл		Максимальный балл	
		балл	примечание	балл	примечание
1	Контрольный опрос по теме 1	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
2	Контрольный опрос по теме 2	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
3	Контрольный опрос по теме 3	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
4	Защита реферата. Защита лабораторной работы №1	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
5	Контрольный опрос по теме 5	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
6	Контрольный опрос по	1	Ответил правильно более	2	Ответил правильно

	теме 6		чем на половину вопросов		на все вопросы
7	Контрольный опрос по теме 7	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
8	Коллоквиум	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
9	Контрольный опрос по теме 9 Защита лабораторной работы №2	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
10	Контрольный опрос по теме 10	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
11	Контрольный опрос по теме 11	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
12	Контрольный тест	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
13	Контрольный опрос по теме 13. Защита лабораторной работы №3.	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
14	Контрольный опрос по теме 14	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
15	Контрольный опрос по теме 15	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
16	Контрольный опрос по теме 16	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
17	Контрольный опрос по теме 17	1	Ответил правильно более чем на половину вопросов	2	Ответил правильно на все вопросы
18	Защита лабораторной работы №4.	2	Ответил правильно более чем на половину вопросов	4	Ответил правильно на все вопросы
	ИТОГО:	24		48	
	Посещаемость			16	
	Экзамен			36	
	ИТОГО:	24		100	

Для промежуточной аттестации, проводимой в форме тестирования, используется следующая методика оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности. В каждом варианте КИМ - 9 заданий.

Каждый верный ответ оценивается следующим образом:

- задание в закрытой форме – 4 балла.

Максимальное количество баллов за тестирование - 36 баллов.

8 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная учебная литература

1. Материаловедение и технология конструкционных материалов [Текст] : учебник / под ред. В. Б. Арзамасова, А. А. Черепихина. – 3-е изд., стер. – М. : Академия, 2011. – 448 с.

2. Материаловедение и технологии конструкционных материалов : учебное пособие / О. А. Масанский, В. С. Казаков, А. М. Токмин и др. ; Сибирский федеральный университет. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 268 с. : табл., граф., ил. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435698> (дата обращения: 02.09.2021). – Режим доступа: по подписке. – Текст : электронный.

8.2 Дополнительная учебная литература

2. Материаловедение [Электронный ресурс] : курс лекций / ЮЗГУ ; сост. Е. В. Агеева. – Курск : ЮЗГУ, 2013. - 131 с.

3. Материаловедение в машиностроении [Текст] : учебник для бакалавров / / А. М. Адашкин [и др.]. – М. : Юрайт, 2012. – 535 с.

8.3 Перечень методических указаний

1. Технология конструкционных материалов. Материаловедение : методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 15.03.06 / Юго-Зап. гос. ун-т ; сост.: А. М. Стороженко, И. А. Шабанова. - Курск : ЮЗГУ, 2017. - 76 с. - Текст : электронный.

8.4 Другие учебно-методические материалы

В учебном процессе используются материалы, опубликованные в отраслевых научно-технических журналах и справочниках «Материаловедение», «Нанотехника», «Вопросы материаловедения», а также в учебных кинофильмах.

9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины

Использование информационных технологий предусматривает использование следующих ресурсов:

Российская Государственная Библиотека <http://www.rsl.ru/>

Научная электронная библиотека <http://txt.elibrary.ru/>

Научная библиотека Московского государственного университета им. М.В.Ломоносова <http://www.lib.msu.su/index.html>

Национальная библиотека Украины имени В.И. Вернадского, Киев <http://www.nbuv.gov.ua/>

Открытая русская электронная библиотека <http://orel.rsl.ru/index.shtml>

Научная библиотека Санкт-Петербургского государственного университета <http://www.lib.spb.ru/>

Фундаментальная библиотека СПбГПУ <http://www.unilib.neva.ru/rus/lib/>

10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Изучение дисциплины проводится на основе учебников, учебных пособий и конспекта лекций. В рабочей программе дисциплины представлены список обязательной и дополнительной литературы и методических указаний. Конспект лекций студенты обязаны вести на занятиях.

Самостоятельная работа проводится непосредственно после лекции и предназначена в основном для закрепления курса и более глубокого самостоятельного изучения пройденного материала. Самостоятельная работа студентов включает в себя работу с конспектом лекций и чтение дополнительной

литературы по изученному курсу. Работа с конспектом лекции предполагает анализ лекционного материала, внесение дополнений и разъяснений там, где это необходимо (не успел записать в аудитории, очень сложный материал, который требует уточнения по словарю или другой учебно-методической литературе и т.д.). Эту работу целесообразно проводить после лекции, пока легко можно восстановить объяснения преподавателя. Главными принципами организации самостоятельной работы должны стать регулярность и систематичность, что позволит глубоко разобраться во всех изучаемых вопросах, активно участвовать в дискуссиях на занятиях и в конечном итоге успешно сдать экзамен.

Основная цель самостоятельной работы студента при изучении дисциплины - закрепить теоретические знания, полученные в процессе лекционных занятий, а также сформировать практические навыки самостоятельного анализа особенностей дисциплины.

Процесс выполнения лабораторных работ можно расчленить на следующие основные операции: теоретическое изучение материала; подготовка необходимого оборудования; освоение методики проведения экспериментальной части работы (составление алгоритма); непосредственное выполнение работы; обработка и анализ полученных данных; написание отчета. Отчет по лабораторной работе должен содержать следующие основные элементы: название и номер лабораторной работы, задание и цель лабораторной работы, описание хода работы, полученные результаты и их анализ, выводы по работе.

11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

В процессе преподавания дисциплины «Технология конструкционных материалов. Материаловедение» используются компьютерные презентационные материалы, сопровождающие лекционный материал и иллюстрирующие выполнение заданий к лабораторным работам.

Лекционные занятия сопровождаются презентационными демонстрациями в формате .pdf и .ppt, проецируемыми на экран с целью более наглядного представления излагаемого теоретического материала.

Выполнение отчетов к лабораторным работам и СРС также предполагает использование студентами ПК с установленными на них программными продуктами Libre Office.

12 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Для обеспечения лабораторного практикума требуется оборудование, подробный перечень которого изложен в методических указаниях к лабораторным работам. Данное оборудование включает в себя:

- снимки образцов магнитной жидкости, полученные на просвечивающем электронном микроскопе JEM 2100, программа Digimizer для определения дисперсного состава.

- композиционные материалы, Электронные весы 1 кл. точности, химический стакан, фильтровальная бумага, электрическая плитка, штангельциркуль.

- соль медного купороса, морская (поваренная) соль, дистиллированная вода, химическая посуда, нить, бумажный фильтр, воронка для фильтрации, линейка, транспортёр.

- установка для магнитогранулометрического анализа в составе: электромагнит ФЛ-1, источник питания Matrix-MPS-60; измерительная система для определения намагниченности баллистическим методом; микровеберметр.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная учебной мебелью: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска, проектор, ноутбук Asus.

13 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья учитываются их индивидуальные психофизические особенности. Обучение инвалидов осуществляется также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида (при наличии).

Для лиц с нарушением слуха возможно предоставление учебной информации в визуальной форме (краткий конспект лекций; тексты заданий, напечатанные увеличенным шрифтом), на аудиторных занятиях допускается присутствие ассистента, а также сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Текущий контроль успеваемости осуществляется в письменной форме: обучающийся письменно отвечает на вопросы, письменно выполняет практические задания. Доклад (реферат) также может быть представлен в письменной форме, при этом требования к содержанию остаются теми же, а требования к качеству изложения материала (понятность, качество речи, взаимодействие с аудиторией и т. д.) заменяются на соответствующие требования, предъявляемые к письменным работам (качество оформления текста и списка литературы, грамотность, наличие иллюстрационных материалов и т.д.). Промежуточная аттестация для лиц с нарушениями слуха проводится в письменной форме, при этом используются общие критерии оценивания. При необходимости время подготовки к ответу может быть увеличено.

Для лиц с нарушением зрения допускается аудиальное предоставление информации, а также использование на аудиторных занятиях звукозаписывающих устройств (диктофонов и т.д.). Допускается присутствие на занятиях ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь. Текущий контроль успеваемости осуществляется в устной форме. При проведении промежуточной аттестации для лиц с нарушением зрения тестирование может быть заменено на устное собеседование по вопросам.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, на аудиторных занятиях, а также при проведении процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации могут быть предоставлены необходимые технические средства (персональный компьютер, ноутбук или другой гаджет); допускается присутствие ассистента (ассистентов),

оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь (занять рабочее место, передвигаться по аудитории, прочитать задание, оформить ответ, общаться с преподавателем).

14 Лист дополнений и изменений, внесенных в рабочую программу дисциплины

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц	Дата	Основание для изменения и подпись лица, проводившего изменения
	измененных	замененных	аннулированных	новых			